

使重型车辆 轻量化

保护地球，造福子孙后代，已成为人类共识。各个行业都在努力减少环境足迹。对于汽车工业而言，轻量化和发展电动汽车无疑是减少碳足迹的重要举措。含钼钢使重型汽车的效率、安全性和可持续性获得了很多令人兴奋的改进和提高。



© iStockphoto.com/DarthArt



》 轻型卡车可以降低油耗，从而减少空气污染。

每年长途运送货物的卡车有数千万辆。货物运输是复杂的资源密集型行业。尽管近年来铁路运输或船舶运输在努力取代公路货运，但卡车运输仍然是主要的方式。这些高油耗的重型卡车运输各类货品，从建筑材料到衣服和杂货，再到燃料和大型工业部件。如果持续不断的货运突然中断，则当今世界就会陷入停滞。尽可能减小卡车运输对环境的影响，对于货物和商品运输业的可持续发展至关重要，含钼特殊钢帮助减轻卡车和其他车辆的重量，从而提高燃油效率。

钼—使汽车轻量化

含钼钢用于汽车和轻型车辆的钢结构已有30多年的历史。近年来，包括美国能源部在内的世界各国政府机构，都已经设定了到2050年实施载重卡车轻量化的具体

目标。在打造更安全，更高效，更可持续的载重车辆方面，钼将发挥更大的作用。

轻量化的目标可以通过许多不同的材料来实现。碳纤维复合材料、铝、玻璃纤维复合材料、先进高强度钢以及铸铁材料都是潜在的选择。但是，碳纤维和玻璃纤维复合材料等传统上不用于制造重型卡车的材料，在连接和成型方面面临重大的技术难题。铝也存在一系列不同的技术挑战，应用有限。高强度钢和铸铁材料在强度、焊接性和成形性方面的许多性能表现使其成为重型车辆的理想材料。当前的生产已经采用了最先进的制造技术，因此无需改造现有的生产设施即可将这些材料纳入到生产之中。

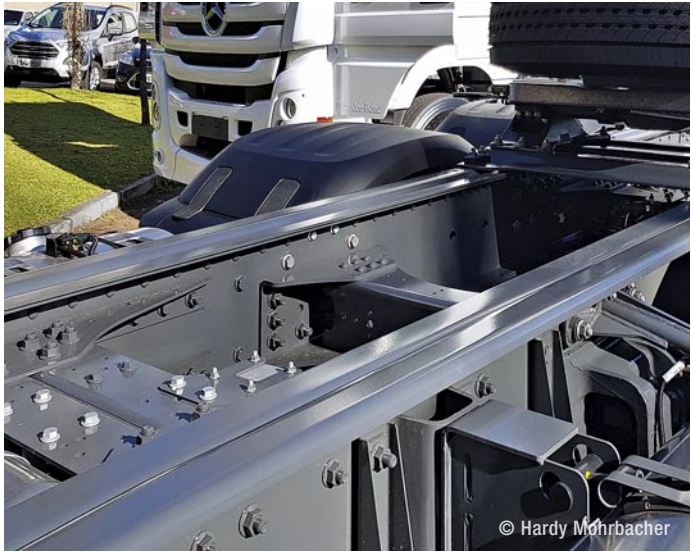
卡车和汽车之间的性能标准是完全不同的。平均而言，卡车每年行驶约15万公里，它们的功率和扭矩比汽车大得多。但卡车驾驶室的重量出乎意料地类似于汽车的重量（约326公斤），并且使用许多相同的材料。

越来越多的卡车驾驶室和汽车采用含钼高强度钢和冲压硬化钢来减轻重量。更关键的是，欧洲为了保护卡车司机而引入的碰撞安全新标准要求改进卡车的设计。采用高强度钢，达到了所要求的耐撞性能，同时减轻了整体重量，从而使卡车更安全，更环保。

良好性能在中国得到证明

最近在中国进行的一个新钢种开发项目显示，与原来的520 MPa钢材相比，采用强度670 MPa的改进型钢材，使卡车的拖车梁重量减轻了27%。这可能得益于钼含量为0.2%的新钢种，它强度更高、厚度更薄。这项研究发现，该强度较高的钢用作卡车的许多主要零部件，具有最佳的性价比。这些重量更轻的新部件成本并没有增加，甚至比传统钢制成的零部件更低。其结果是车辆制造商和环境都获益的双赢局面，具有很大的应用潜力。

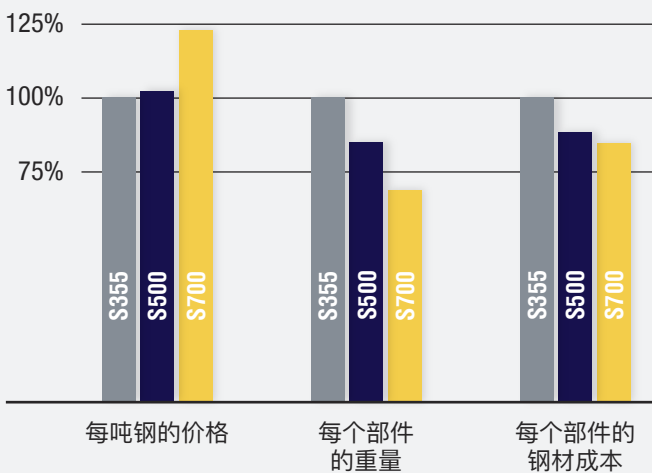
卡车最重的部分是传动系统，其中包含驱动桥。它们通常由强度相对较低的钢（350 MPa）制成，重量为200–600公斤。目前中国的研究项目正在开发强度更高



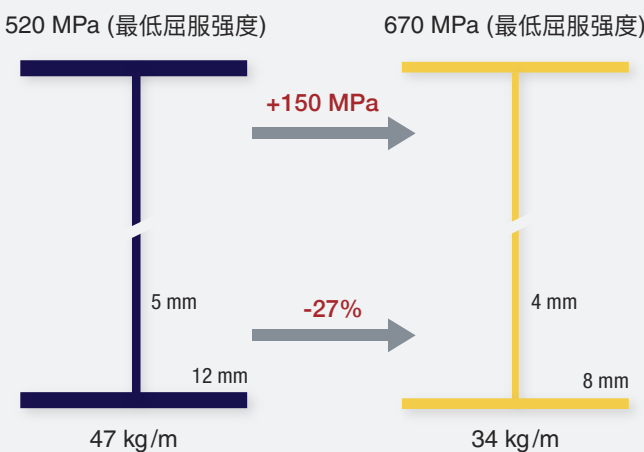
采用强度较高的钢，意味着拖车梁架的横截面可以减小，从而减轻拖车的重量。

的合金钢。如果能够实现550 MPa的目标强度，那么驱动桥的重量将减轻约31%。正在开发的驱动桥壳也兼顾到采用电机支持卡车的混合动力系统。

采用高强度钢减轻重量的经济性



拖车结构梁架减重的例子(150 x 465 mm)





© Volvo Truck Corporation. 版权所有

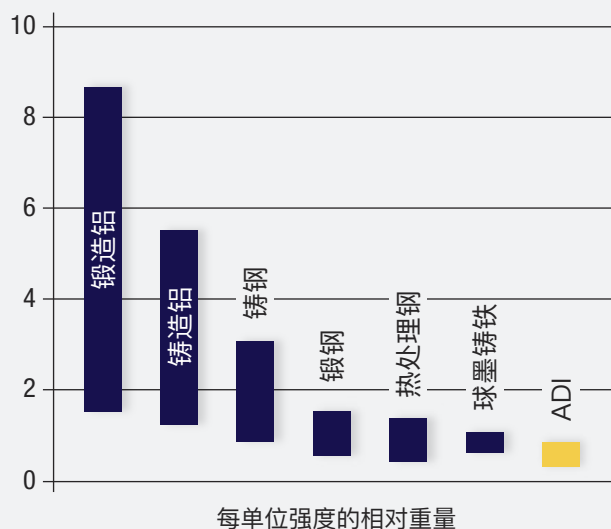
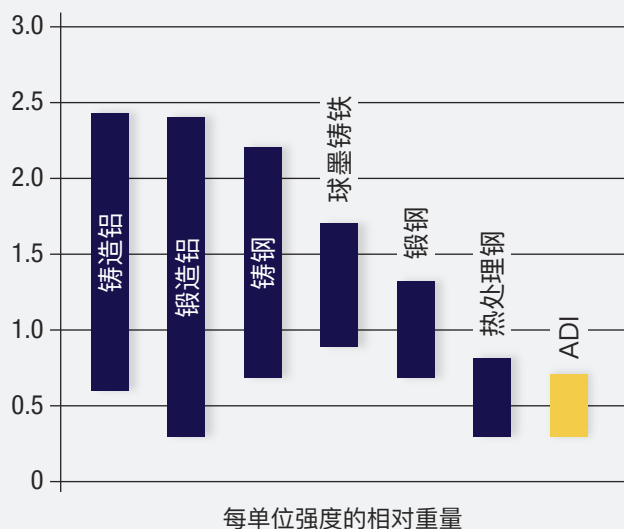
➤ 重量轻、强度高的卡车部件可使卡车更轻，增加装载量，提高利润率。

在货车中的其他应用

卡车还有许多必须承受大载荷、冲击和磨损的大规格零部件，例如卡车拖车的“第五轮”。它通常由铝合金

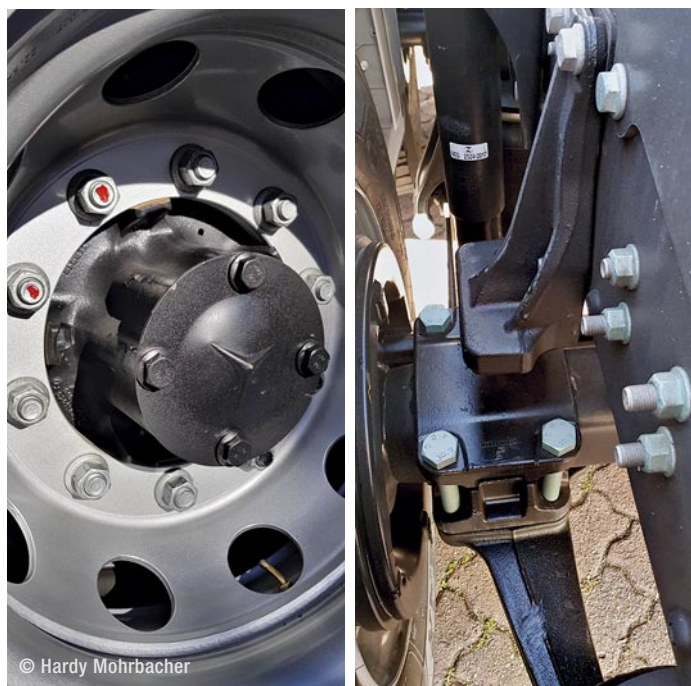
化等温淬火球墨铸铁（ADI）制成，密度比钢低10%，这意味着它比钢轻。ADI还具有出色的噪声抑制能力和自润滑性能。ADI不仅可用于第五轮，而且还可以减轻卡车其他部件的重量。例如，含0.3%钼的ADI轮毂比同类铝轮毂轻20%。

ADI与钢铁和铝对比的优势



在卡车至关重要的一个安全特性——制动装置中，钼也发挥了重要作用。卡车刹车时会产生大量热量。因此，制动装置必须由导热性能良好的材料制成，以确保热量迅速散失。

典型的球墨铸铁卡车零部件包括轮毂和悬挂系统的零件



灰铸铁是制动盘和制动鼓的理想金属。添加0.2—0.4%的钼可提高强度和导热性能，同时形成碳化物以增强耐磨性能。

对于更高的发动机效率也有坚挺的需求。美国能源部已经设定了从现在到2050年关于发动机减轻重量和提高效率的严格目标。这需要专门开发具有更高强度的钢铁材料以实现发动机的减重目标。

目前柴油发动机的效率约为40%。未来最高可达60%，类似于氢燃料电池的效率。发动机效率的提高，需要排气系统的温度更高，气缸的压力更高。IMOA正在与上海大学的铸造研发部门合作，通过优化导热性能、强度和耐热疲劳性能，开发可以达到所需性能的含钼铸铁。

为确保卡车运输作为可持续的货物运输方式的切实可行，此类研究项目是很重要的。要达到60%的发动机效率，可能需要数年甚至数十年的时间以及大量的研究和资金投入。但是这项工作正在进行中，并且正在取得进展。有一点是明确的：对于全球数百万辆汽车来说，钼的作用越来越重要。（Stratia, Hardy Mohrbacher）